KISEP Head and Neck Korean J Otolaryngol 2005;48:1491-500

# 구인두암종 환자의 조음 및 연구개기능의 술후 평가

순천향대학교 의과대학 이비인후과학교실,[1] 연세대학교 의과대학 이비인후과학교실,[2]
성형외과학교실,[3] 음성언어의학연구소[4]
고윤우[1] · 최홍식[2] · 유대현[3] · 표화영[4] · 최은창[2]

# Postoperative Assessment of Articulation and Velopharyngeal Functions in Oropharyngeal Cancer

**Yoon Woo Koh, MD[1], Hong-Shik Choi, MD[2], Dae Hyun Lew, MD[3], Hwa Young Pyo, MA[4] and Eun Chang Choi, MD[2]**

*[1]Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, College of Medicine, Soonchunhyang University, Bucheon; [2]Department of Otorhinolaryngology, [3]Plastic and Reconstructive Surgery and [4]The Institute of Logopedics and Phoniatrics, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

**ABSTRACT**

**Background and Objectives** : Velopharyngeal insufficiency from wide resection of soft palate and pharyngeal wall cause swallowing and articulation difficulty. Recently, reconstruction options have been significantly expanded and revitalized by the advent of free tissue transfer. The purpose of the present study was to report retrospectively collective articulation function scores and velopharyngeal function in patients who had reconstruction of radial forearm free flaps after primary resection for oropharyngeal cancer. **Subjects and Method** : Ten patients treated for oropharyngeal cancer by wide excision of primary lesion and reconstruction with radial forearm free flap were included. Assessment of speech intelligibility, diadochokinetic test, articulation discrimination test, nasometer, and velopharyngeal orifice examination with fiberoptic nasopharyngoscope was accomplished. Ten patients were classified into 4 groups according to the extent of surgical defect and portion of resection as follows. Group I : only one side of the lateral pharyngeal wall and palatine tonsil area (n=2), Group II : One side of palatine tonsil and soft palate (n=3), Group III : One side of palatine tonsil, soft palate, and part of the posterior pharyngeal wall (n=2), Group IV : One side of palatine tonsil, soft palate which reached beyond the uvula to opposite side, and part of the posterior pharyngeal wall (n=3). **Results** : In the speech intelligibility and articulation discrimination test, five cases which belonged to the group I and II were evaluated to show excellent state. Five cases which belonged to group III and IV were judged to show moderate state. These results resulted from hypernasality of patients in group III and IV. In the articulation discrimination test, the results was increasingly affected with hypernasality from group I to group IV. In the nasometer test, patients of group III and IV were judged to show higher nasalance scoress (nasality) than those of group I and II. In the velopharyngeal orifice examination with fiberoptic nasopharyngoscope, near perfect closure or complete closure was achieved in an effort to bring about velopharyngeal closure in group I and II. But a small space was evident in the side reconstructed with a free flap in group III. In group IV, velopharyngeal space was not closed. **Conclusion** : We believe that this study aids in counseling patients and predicting their postoperative status of speech and velopharyngeal function according to the size of primary defect and the design of reconstruction. But, a prospective, randomized study will be needed for better evaluation. **(Korean J Otolaryngol 2005;48:1491-500)**

**KEY WORDS** : Oropharynx · Velopharyngeal insufficiency · Speech · Nasality · Reconstructive surgical procedules.

## 서 론

두경부암환자의 수술적 치료를 결정하는 두경부외과의는 수술 후의 삶의 질, 미용적인 측면 및 술후의 기능을 최대한 유지하면서 암종을 근치하기 위한 수술의 범위를 결정하는 데 있어서 항상 고민에 접하게 된다.[1)] 특히 구인두암종의 경우에는 수술적인 치료후에 다양하고 심각한 기능적인 장애를 당면하게 된다. 구인두에 속하는 구개편도, 연구개, 인두벽 및 설근부 등의 부위는 연하기능과 언어기능에 크게 관여하는 부위로 이 부위의 외과적 절제는 연하장애

논문접수일 : 2005년 2월 22일 / 심사완료일 : 2005년 8월 29일
교신저자 : 최은창, 120 - 752 서울 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 이비인후과학교실
전화 : (02) 361 - 8470, 8481 · 전송 : (02) 393 - 0580
E - mail : eunchangmd@yumc.yonsei.ac.kr

는 물론이고 언어기능장애 등을 유발하게 된다. 따라서 구인두암종을 포함한 두경부암종의 수술적 치료후에는 미용적인 문제, 언어장애, 연하장애, 일상생활 및 사회생활의 장애 그리고 이로인한 정신적인 문제까지 유발할 수 있다. 특히 언어기능의 장애로 인해 자신이 속해 있는 사회로부터 괴리된다면 심각한 문제를 초래할 수도 있다.[2] 이러한 이유로 과거에는 두경부의 진행암에 대해서는 방사선치료나 항암치료가 일차적 치료법으로 많이 시행되었으며 수술적 치료를 시행한 경우에도 적절한 재건술을 시행하지 못했거나 유경피판, 즉 삼각흉(deltopectoral)피판, 전두(forehead)피판, 대흉근피판 등을 이용하여 재건술을 시행하였다. 그러나 최근에는 다양한 재건술의 발달, 특히 유리피판술의 도입으로 과감한 외과적 절제가 가능하여짐으로해서 생존율의 향상 뿐만 아니라 술후에 발생할 수 있는 심각한 기능장애의 발생을 낮출 수 있게 되었다.[1)3)] 구인두암종과 같이 구개편도, 연구개, 인두벽 및 설근부 등의 다양한 부위의 3차원적인 결손을 초래하는 경우에는 얇고 쉽게 모양을 도안할 수 있는 근막피판(fasciocutaneous flap)이 이상적이며 그중에서도 요골측 전완유리피판술이 가장 많이 이용되고 있다.[1)3-5)] 그러나 두경부의 다른 부위와 달리 구인두의 외과적 결손부위는 유리피판술로 아무리 우수하게 재건을 하더라도 연구개인두기능의 장애가 초래될 수 있으며 이는 술후의 연구개인두부전에 의한 심각한 조음장애 및 연하장애를 초래할 수 있다. 따라서 구인두 결손부위의 재건시에는 결손부위의 부피만을 재건하는 것이 아니라 술후 연구개인두폐쇄를 고려한 기능적인 재건술이 필요하다. 그러나 현재까지는 구인두암종의 수술적 치료후에 발생하는 연하기능의 장애에 대한 연구는 많이 보고되었지만 결손의 부위, 결손의 크기, 재건술의 유형에 따른 술후 조음기능 및 연구개인두기능에 대한 결과를 제시하고 있는 문헌은 드문 실정이다.[1)3-8)]

본 연구의 목적은 근치적 목적의 광범위절제술을 시행받은 구인두암종 환자에 있어서 술후 조음기능 및 연구개인두기능을 평가하여 결손크기와 재건시 피판의 도안방법에 따른 술후 조음기능 및 연구개인두기능의 소실을 예측하고 이를 예방하기 위한 방법을 알아봄으로써 술후 조음기능과 연구개인두기능의 보존에 도움을 얻고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 대상의 특성

1999년 5월부터 2002년 7월까지 세브란스 병원에 내원한 구인두암종환자 중 원발병소가 구개편도 혹은 연구개인 환자를 대상으로 하였으며 이중 원발병소의 광범위절제술 및 경부청소술을 시행받고 결손부위의 재건을 위하여 요골측 전완유리피판술을 시행받았던 환자들 중 최소 2년 이상 재발소견없이 추적관찰이 가능하였고 술후에 조음평가 즉, 언어이해도검사(speech intelligibility test), 교대운동검사(diadochokinetic test, DDK), 조음선별검사(articulation discrimination test)를 시행하였고 비음측정기(nasometer)를 이용한 비음도(nasality) 평가와 연성광섬유경을 통한 연구개인두기능검사가 가능하였던 10명의 환자를 대상으로 하였다. 대상환자는 모두 조직병리검사상 편평세포암종이었다. 대상환자의 의무기록 및 수술기록지에 대한

**Table 1.** Profiles of the patients

| Gr.[1] | Case | Age | Sex | Primary | TN | App.[2] | Mn[3] | Resection area | Defect size (cm) | Flap size (cm) | F/U (m) | Preop. RTx +CTx | Postop. RTx |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 1 | 55 | M | Tonsil | T2N2b | PMS[4] | No | SP[5], T[6], RMT[7] | 5×4×2.5 | 9.5×11.5 | 20 | No | Yes |
| | 2 | 43 | M | Tonsil | T2N2b | PMS | No | SP, T, RMT | 3.5×2×1 | 7×5 | 14 | No | Yes |
| II | 3 | 62 | M | Tonsil | T2N0 | PMS | No | SP, T, RMT, BOT[8] | 5×4×1.5 | 6×8 | 15 | No | No |
| | 4 | 49 | M | SP | T2N0 | PO[9] | No | SP, T, RMT | 4.7×3.2×1 | 4×6 | 15 | No | Yes |
| | 5 | 41 | F | SP | T2N1 | PMS | No | SP, T, RMT, HP[10] | 4.5×3 | 9×4 | 37 | No | Yes |
| III | 6 | 64 | M | Tonsil | T2N2b | PMS | No | SP, T, RMT, BOT, PW[11] | 4×2.5×2 | 11×5 | 16 | No | Yes |
| | 7 | 66 | M | Tonsil | T4N2b | PMS | No | SP, T, RMT, BOT, PW, E[12], AEF[13] | 5×4×4 | 10×7 | 20 | No | Yes |
| IV | 8 | 59 | M | Tonsil | T2N0 | PMS | No | SP, T, RMT, BOT, PW, U[14] | 5.2×4×3 | 11×7 | 52 | Yes [15](C+R) | No |
| | 9† | 47 | M | SP | T3N0 | PMS | No | SP, T, RMT HP, PW, U | | 12×9 | 22 | No | No |
| | 10† | 40 | F | Tonsil | T4N1 | PMS | Yes* | SP, T, RMT, HP, PW | 4.5×4×3.7 | 10×9 | 39 | No | No |

[1]group, [2]approach, [3]mandibulectomy, [4]paramedian mandibular swing approach, [5]soft palate, [6]tonsil, [7]retromolar trigone, [8]base of tongue, 9peroarl approach, [10]hard palate, [11]posterior pharyngeal wall, [12]epiglottis, [13]aryepiglottic fold, [14]uvula, [15]chemotherapy & radiotherapy, *sagittal partial mandibulectomy→segmental mandibulectomy, † case with forearm free flap including the palmaris longus tendon

후향적 고찰을 통하여 환자의 나이, 연령, 종양의 병기 등의 술전 기본사항을 비롯하여 원발병소를 포함하여 절제된 구인두부위의 범위와 절제된 크기, 하악골의 절제 또는 절개 여부 및 위치, 방사선 치료 유무, 재건에 이용된 요골측 전완유리피판의 크기 및 모양 등을 조사하였다.

총 10명 중 원발병소가 구개편도인 경우가 7예이었고 연구개인 경우는 3예이었다. 남자가 8예, 여자가 2예이었고 평균연령은 52.6세이었다. 원발병소의 병기는 T2인 경우가 7예, T3인 경우가 1예이었고 T4가 2예이었다(Table 1).

### 수술적 절제의 방법 및 범위

대상환자에 대한 수술적 접근법은 1예의 경구강접근법을 제외한 9예 모두에서 방정중하악골 절개법을 이용한 하악회전술을 이용하였다.

대상환자를 구인두의 결손의 크기와 위치에 따라 4개의 군으로 구분하여 조사를 시행하였다. 즉, Ⅰ군은 일측의 구개편도부위 및 일부의 연구개부위에 국한된 결손을 재건한 경우(증례 1, 2), Ⅱ군은 일측의 구개편도와 일측의 연구개부 결손을 재건한 경우(증례 3, 4, 5), Ⅲ군은 Ⅱ군의 결손부위와 더불어 후인두벽의 결손을 포함하여 재건한 경우(증례 6, 7), 그리고 Ⅳ군은 가장 결손이 광범위한 군으로 일측의 구개편도, 양측의 연구개, 후인두벽에 걸친 결손부위를 재건한 경우(증례 8, 9, 10)로 분류하였다(Fig. 1).

절제범위는 연구개, 구개편도 및 후구치삼각부위는 전 예에서 포함되었으며 Ⅰ군에서 Ⅳ군으로 갈수록 절제범위가 확장되었다. 또한 증례 3, 6, 7, 8의 경우에는 설근부까지 절제부위에 포함되었으며 증례 5, 9, 10의 경우에는 경구개의 일부도 절제범위에 포함되었다. 전 예에서 양측의 설하신경, 설신경 및 설동맥의 보존이 가능하였다. 절제부위의 크기는 평균 4.54×3.24×1.60 cm이었으며 각 군간의 절제부위의 크기에 큰 차이는 없었다.

하악골절제술은 10예 중 1예(증례 10)에서만 시행되었으며 일차 수술시 시상면 부분하악골절제술(sagittal partial mandibulectomy)을 시행하였으나 술후 하악골괴사로 분절절제술(segmental mandibulectomy)을 시행하였다. 경부치료는 2예를 제외한 나머지 8예에서 양측의 경부청소술을 시행하였으며 동측의 경우 5예에서 고식적 경부곽청술을 시행하였고 나머지 5예는 상견갑설골경부청소술을 시행하였다. 8예의 반대측 경부청소술은 모두 상견갑설골경부청소술을 시행하였다. 술후의 방사선치료는 10예 중 6예에서 시행하였으며 1예(증례 8)에서는 술전에 항암화학요법 및 방사선치료를 시행받았다. 대상환자의 평균 외래추적관찰 기간은 37개월(26~64개월)이었다(Table 1).

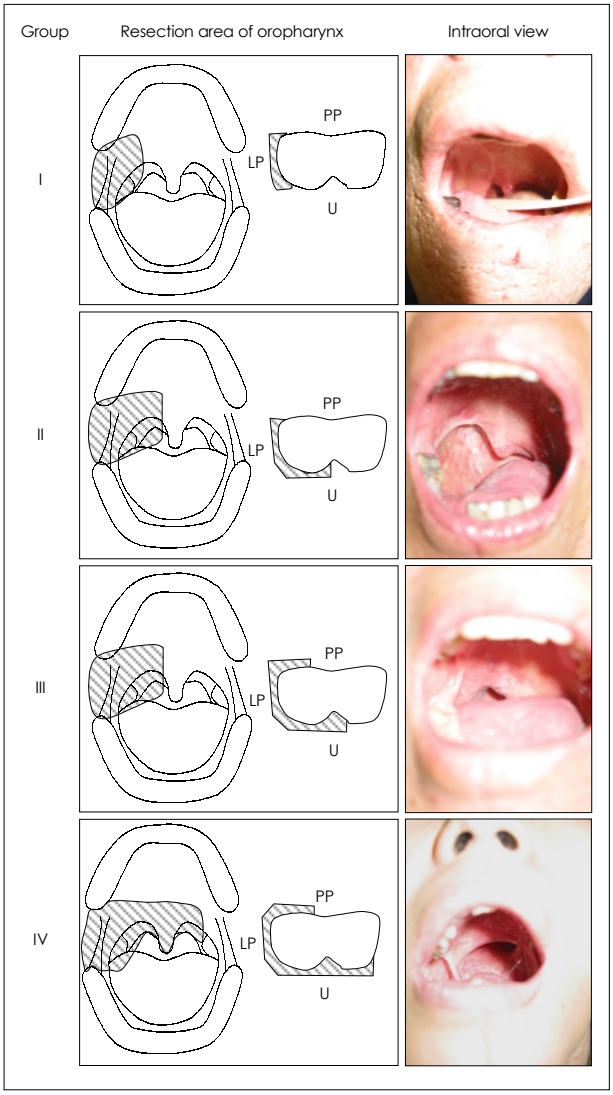


**Fig. 1.** Resection area of oropharynx and intraoral view after the reconstruction. U : uvula, LP : lateral pharyngeal wall, PP : posterior pharyngeal wall.

### 결손부위의 재건방법

대상환자 10예 모두에서 요골측 전완유리피판을 이용하여 구인두부위의 결손을 재건하였으며 재건에 이용된 피판의 작도는 그 결손의 위치와 크기 등에 따라 다양한 모양으로 이루어졌으며 대개 I군의 경우에는 bilobe 형태이었고 II군의 경우에는 trilobe 형태이었으며 III군과 IV군의 경우에는 extended trilobe 형태이었다(Fig. 1). 연구개측의 재건을 위하여 구강측과 비강측으로 피판을 접음으로 하여 비강측에 피판의 raw surface가 노출되지 않도록 하였으며 재건시 긴손바닥근인대(palmaris longus tendon)를 이용한 경우는 2예(증례 9, 10)이었고 재건시 신경문합술을 시행한 경우는 없었다.

재건에 이용된 피판의 평균 크기는 9.0×7.2 cm이었으

며 각 군간의 피판크기의 차이는 없었다(Table 1).

## 방 법

### 조음기능 평가방법

조음기능의 평가를 위하여 언어이해도검사, 조음선별검사, 교대운동검사 등으로 나누어 시행하였다. 언어이해도 측정은 환자가 말하는 문장을 얼마나 잘 알아들을 수 있는지에 따라 언어치료사와 두경부외과의에 의해 7단계로 구분하여 점수를 측정하였다(Table 2).[9]

**Table 2.** Speech intelligibility test

| Score | Speech intelligibility |
|---|---|
| 7 | No sound errors are noticed in continuous speech |
| 6 | Sounds errors are occasionally noticed in continuous speech |
| 5 | Speech is intelligible, although noticeably in error |
| 4 | Speech is intelligible with careful listening |
| 3 | Speech intelligibility is difficult |
| 2 | Speech is usually unintelligible |
| 1 | Speech is unintelligible |

조음선별검사는 단어검사 및 문장검사로 이루어진 검사지를 통하여 환자가 발음하는 단어와 문장을 분석하여 주로 실수하는 자음이 무엇인지 조음위치별로 양순음(bilabialis : ㅁ, ㅂ, ㅃ, ㅍ), 치조음 또는 치경음(lingua alveolars : ㄴ, ㄷ, ㄸ, ㄹ, ㅅ, ㅆ, ㅌ), 경구개음(lingua palatals : ㅈ, ㅉ, ㅊ), 연구개음(lingua velars : ㄱ, ㄲ, ㅋ, ㅇ), 성문음(glottis : ㅎ)으로 나누어 알아보았고, 조음방법에 따라 파열음 또는 폐쇄음(plosives : ㄱ, ㄲ, ㅋ, ㄷ, ㄸ, ㅌ, ㅂ, ㅃ, ㅍ, ㅇ), 마찰음(fricatives : ㅅ, ㅆ, ㅎ), 파찰음(affricatives : ㅈ, ㅉ, ㅊ), 설측음(laterals : ㄹ), 비음(nasals : ㄴ, ㅁ, ㅇ)으로 나누어 각각 알아보았다(Table 3).[9][10]

구강 및 구인두내 구조물의 운동성을 알아보기 위해 교대운동검사를 실시하였으며 입술, 혀, 연구개의 움직임을 알아보기 위해 양순음, 치조음, 연구개음인 각각 1음절의 /파/, /타/, /카/와 이들을 합해서 만든 2음절의 /파타/, /타카/, /파카/, 그리고 3음절의 /파타카/를 이용하여 5초에 몇 번 시행하였는지 횟수를 측정하여 혀와 구강 내 다른 구조물의

**Table 3.** Articulation discrimination test

| | | Bilabialis | Lingua alveolars | Lingua palatals | Lingua velars | Glottis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plosives | WI | 바 지 [ ] | 다 리 [ ] | | 가 위 [ ] | |
| | | 포 도 [ ] | 텔레비전 [ ] | | 컵 [ ] | |
| | | 뿔 [ ] | 딸 기 [ ] | | 꼬 리 [ ] | |
| | SI | 거 북 이 [ ] | 구 두 [ ] | | 개 구 리 [ ] | |
| | | 연 필 [ ] | 낙 타 [ ] | | 스케이트 [ ] | |
| | | 촛 불 [ ] | 목 도 리 [ ] | | 코 끼 리 [ ] | |
| | SF | 헬리콥터 [ ] | 칫 솔 [ ] | | 옥 수 수 [ ] | |
| | WF | 장 갑 [ ] | 빗 [ ] | | 숟 가 락 [ ] | |
| Fricatives | WI | | 사 과 [ ] | | | 해바라기 [ ] |
| | | | 쓰레기통 [ ] | | | |
| | SI | | 우 산 [ ] | | | 비 행 기 [ ] |
| | | | 눈 사 람 [ ] | | | |
| Affricatives | WI | | | 전 화 [ ] | | |
| | | | | 침 대 [ ] | | |
| | | | | 짹 짹 [ ] | | |
| | SI | | | 의 자 [ ] | | |
| | | | | 기 차 [ ] | | |
| | | | | 박 쥐 [ ] | | |
| Nasals | WI | 망 치 [ ] | 냉 장 고 [ ] | | | |
| | SI | 나 무 [ ] | 피 아 노 [ ] | | | |
| | SF | 잠 자 리 [ ] | 원 숭 이 [ ] | | 선 풍 기 [ ] | |
| | WF | 밤 [ ] | 기 린 [ ] | | 가 방 [ ] | |
| Laterals | WI | | 리 본 [ ] | | | |
| | SI | | 계 란 [ ] | | | |
| | SF | | 열 쇠 [ ] | | | |
| | WF | | 바 늘 [ ] | | | |

움직임을 알아보았다(Table 4).[9-11]

**비음측정기(nasometer)를 이용한 비음도(nasalance) 평가방법**

비음도를 측정하기 위한 컴퓨터시스템은 Kay사(Pine Brook, USA)의 비음측정기(nasometer)를 이용하였다. 비음측정기의 headpiece는 두개의 microphone으로 이루어지는데 이는 윗입술에 놓여지는 납으로 된 판에 의해서 격리되어진다. 구강음은 하부 마이크로폰에 의해서 측정되었고 비강음은 상부 마이크로폰에 의해서 측정되었다. 비음도측정을 위한 문장은 10개의 문장을 이용하였으며 가장 편안한 상태에서 3번 발성하게 하여 가장 양호한 음성을 산정한 후 비음도를 측정하였다(Table 5). 비음도(nasalace)란 비강음에 대한 음성에너지를 비강음과 구강음의 합으로 나누어 백분율한 수치이다.[12][13]

**Table 4.** Diadochokinetic test

| Test | Measuring item | Value |
|---|---|---|
| DDK (Diadochokinetic test) (unit : time) | 파 | 38 |
| | 타 | 40 |
| | 카 | 35 |
| | 파타 | 25 |
| | 타카 | 23 |
| | 파카 | 20 |
| | 파타카 | 15 |

**Table 5.** Nasalance score

| Test | Measuring item | Value |
|---|---|---|
| Nasometer (unit : %) | '아' 연장[N1] | 17.25±11.47 (40.19≤) |
| | '이' 연장[N2] | 26.9 ±6.7 (8.1 - 45.42) |
| | 엄마 엄마 매미 맴매[N3] | 60.41± 6.92 (47.23 - 74.25) |
| | 아빠 아빠 학교 갔다[N4] | 8.78± 4.52 (19.38≤) |
| | 아가야, 바다에 가자[N5] | 12.66± 7.05 (26.76≤) |
| | 바다에서 자라와 가재와 소라 잡아보자[N6] | 8.60± 5.39 (19.38≤) |
| | 가게에서 사과하고 과자 사자 바다에서 자라하고 가재 잡아서 아가에게 가자[N7] | 9.38± 5.78 (20.44≤) |
| | 여기 이 집이 2호야[N8] | 19.10± 8.26 (2.58 - 35.62) |
| | 이 집이 2호고, 여기 이 집이 22호 야[N9] | 18.39± 9.19 (36.77≤) |
| | 이 시집이 2호고, 여기 이 시집이 22호야 이리 와 봐, 이 시집이 비 이야기야 [N10] | 18.79± 9.19 (0.41 - 37.17) |

*N1, N2, N3, … : measuring item is indicated with [N+number] to the following. ( ) : normal rauge

**연성광섬유경을 이용한 연구개인두 기능평가**

Kuroda 등[3]이 보고한 바와 같이 연성광섬유경을 비강을 통하여 삽입한 후 안정시와 발성시의 연구개인두부위의 폐쇄정도를 관찰하였다. 관찰 시 비디오테이프를 이용하여 녹화를 시행하고 안정 시와 발성 시의 연구개인두부의 정지화면을 얻도록 하였다. 연구개인두의 폐쇄정도에 따라 1점에서 4점까지 구분하였다(Table 6). 즉 연구개인두의 폐쇄가 완전한 경우를 4점, 최소한의 움직임의 장애가 있지만 폐쇄가 이루어지는 경우를 3점, 불완전한 폐쇄로 수술측 연구개인두부에 약간의 공간이 형성되는 경우를 2점, 연구개인두의 폐쇄가 이루어지지 않는 경우를 1점으로 하였다.[3][14]

## 결 과

조음기능평가의 결과

언어이해도에 있어서는 Ⅰ군이 평균 6.7점, Ⅱ군이 평균 6.5점으로 거의 정상에 가까운 언어이해도를 나타내었으나 Ⅲ군과 Ⅳ군은 각각 5점과 4.5점으로 상대적으로 낮은 언어이해도를 나타내었다(Table 7). 이처럼 Ⅲ군과 Ⅳ군이 낮은 언어이해도를 보인 것은 조음선별검사상 대부분의 경우에 조음시에 나타난 심한 비음화현상에 의한 것으로 추정되었다. 교대운동검사상에서는 /파/, /타/, /카/의 조음시에 약간의 왜곡된 조음이 있었으나 전반적으로 각 군간에 유의한 차이를 발견할 수 없었다. 그러나 Ⅰ군과 Ⅱ군에 비하여 Ⅲ군과 Ⅳ군에서 연구개음인 /카/의 교대운동검사시 /가/ 또는 /하/와 같은 왜곡된 조음이 심하게 나타나며 운동의 속도도 현저히 감소한 경우가 있었다(Table 7). 조음선별검사상에서는 Ⅰ군에서 Ⅳ군으로 갈수록 심한 조음장애가 나타남을 확인할 수 있었다. 어두 및 어중-음절초에 나타나는 'ㄱ'은 심하게 비음화되며, 'ㅋ'은 'ㅎ'으로 대치되고, 'ㄲ'은 성문파열음으로 대치되는 양상을 보였다. 예를 들어 '개구리'의 'ㄱ'을 받침 'ㅇ'과 유사한 정도로 조음하거나 '컵'을 '헙', '꼬리'를 '오리', '가위'를 '앙위' 등으로 발음하는 현상이 두드러졌다. 또한 연구개인두의 부전에 인한 비음화현상으로 어중-음절초에 나타나는 'ㄷ'과 'ㅂ'은 비음화되어 'ㄴ'과 'ㅁ'과 유사한 음으로 왜곡되어 발음

**Table 6.** Velopharyngeal function score

| Score | Velopharyngeal function |
|---|---|
| 4 | Complete closure was achieved |
| 3 | Minimally impaired (Near-perfect closure was obtained) |
| 2 | A small space was seen |
| 1 | Velopharyngeal space was not closed |

이 되었다. 따라서 과도한 과대비성이 발화 전체에 동반되며 이로 인한 비음화의 정도도 심각하게 나타났으며 기식음( ㅋ, ㅌ, ㅍ, ㅊ )은 충분한 파열과 동반되지 못함으로 인하여 ' ㅎ '과 유사한 음으로 왜곡되거나 ' ㅎ '으로 대치되는 현상이 두드러졌다. 혀의 기능이 중요시 되는 치경음 등의 조음시 Ⅰ군에서부터 Ⅳ군까지 전반적으로 약간의 조음오류를 관찰할 수 있었다. 예를 들어 ' 눈사람[눈싸람] '을 [눈사람] 내지는 [눈싸람]과 [눈짜람]의 중간 정도로 조음하거나 ' 쓰레기통 '을 [스레기통]으로 조음하는 경우가 있었다.

한편, 술후 방사선치료가 조음기능에 미치는 영향을 알아보고자 결손부위와 재건방법이 유사하여 비교가 가능하였던 Ⅱ군의 증례 3과 증례 4, 5를 각각 비교해보았다. 증례수가 적어 해석에 무리가 있기는 하였으나 술후 방사선치료를 시행하였던 증례 4, 5와 시행하지 않았던 증례 3을 비교시 술후 조음기능에 있어서 큰 차이가 없음을 확인할 수 있었다.

비음도평가의 결과

비음도의 평가에서는 Ⅰ군과 Ⅱ군에 속하는 환자 중 증례 2를 제외한 나머지 4예 모두에서 거의 정상인의 평균치와 유사한 비음도를 나타내었으며 Ⅲ군과 Ⅳ군에서는 증례 6을 제외한 나머지 4예 모두에서 정상인의 평균치를 상회하는 비음도를 나타내었으며 증례 7, 8, 10의 경우에는 정상인의 평균치의 2배 내지 3배에 달하는 비음도를 나타내었다. 증례 2의 경우에는 높은 비음도가 측정되었으나 실제로 조음선별검사상에서는 전체적으로 자음의 오류는 관찰되지 않았다. 한편 증례 6의 경우에는 비음도도 정상인 평균치에 비해 약간 증가되었으며 조음선별검사상에서도 특별한 오류는 관찰되지 않아 비음측정기를 이용한 비음도와 조음선별검사상의 조음오류(비음화현상)에는 오차가 있을 수 있음을 알 수 있었다(Table 8). 한편, 방사선치료의 영향을 알아보고자 Ⅱ군의 증례 3과 증례 4, 5를 비교시 증례 3에 비하여 증례 4, 5가 높은 비음도를 나타내었으나 모두 정상 비음도내에서 크게 벗어나지 않았다.

연구개인두기능평가의 결과

연성광섬유경을 이용하여 안정시와 최대한 연구개인두를 폐쇄시킬 때의 연구개인두부위를 관찰하였을 때 Ⅰ군과 Ⅱ군의 경우에는 전 예에서 연구개인두가 완전히 폐쇄되거나 약간의 틈새가 있어 타액의 역류가 관찰되는 정도임에 비해 Ⅲ군과 Ⅳ군의 경우, 특히 Ⅳ군의 경우에는 전혀 연구개인두의 폐쇄가 이루어지지 않음을 관찰할 수 있었다(Figs. 2 and 3). 연구개인두 폐쇄과정은 Ⅱ군의 경우에는 건측 연구개의 보상작용과 더불어 환측 전완유리피판의 수동적 움직임이 관찰되었으나 Ⅲ군과 Ⅳ군의 경우에는 환측 전완유리피판의 수동적 움직임이 거의 관찰되지 않았다.

**Table 8.** Results of nasalance score

| | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ | Ⅳ | **(Ⅰ+Ⅱ)** | **(Ⅲ+Ⅳ)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N1* | 15.47 | 10.2 | 18.99 | 27.17 | **12.31** | **22.26** |
| N2* | 44.23 | 24.02 | 48.88 | 67.04 | **32.11** | **56.14** |
| N3* | 64.71 | 55.21 | 59.46 | 66.17 | **59.01** | **62.15** |
| N4* | 13.73 | 13.26 | 32.18 | 42.44 | **13.45** | **36.28** |
| N5* | 19.74 | 17.62 | 29.58 | 41.82 | **18.47** | **34.47** |
| N6* | 16.29 | 16.53 | 29.37 | 46.58 | **16.43** | **36.25** |
| N7* | 21.44 | 22.03 | 31.29 | 50.52 | **21.79** | **38.98** |
| N8* | 36.33 | 28.65 | 48.61 | 57.72 | **31.72** | **52.25** |
| N9* | 35.89 | 31.35 | 53.39 | 61.16 | **33.16** | **56.50** |
| N10* | 36.87 | 30.09 | 53.11 | 64.58 | **32.80** | **57.70** |

*N1, N2, N3, … : refer to Table 5

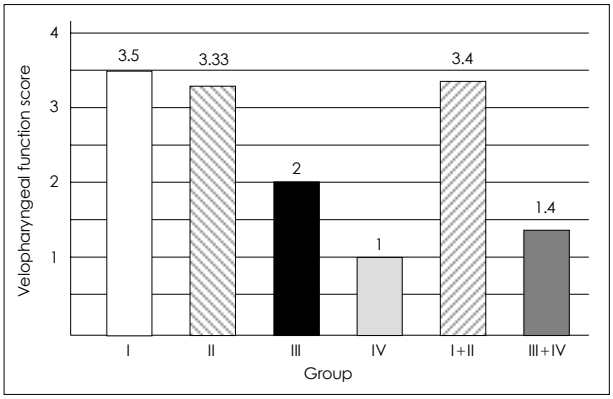


**Fig. 2.** Results of the velopharyngeal function score.

**Table 7.** Results of speech intelligibility test and diadochokinetic test

| | | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ | Ⅳ | **(Ⅰ+Ⅱ)** | **(Ⅲ+Ⅳ)** | Normal average |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Speech intelligibility | | 6.5 | 6.7 | 5 | 4.5 | **6.4** | **4.8** | - |
| Diadochokinetic test (unit : time) | 파 | 34 | 31 | 27 | 28 | **32.2** | **27.4** | 38 |
| | 타 | 29.5 | 32.3 | 26 | 31.5 | **31.2** | **28.2** | 40 |
| | 카 | 25.5 | 29.3 | 21.7 | 28 | **28** | **24** | 35 |
| | 파타 | 18 | 15.7 | 15 | 15.5 | **17** | **15** | 25 |
| | 타카 | 15.5 | 15.7 | 15.3 | 15.5 | **16** | **15** | 23 |
| | 파카 | 16 | 15.3 | 15 | 13.5 | **16** | **14** | 20 |
| | 파타카 | 11.5 | 11.3 | 11.7 | 11 | **11.4** | **11.4** | 15 |

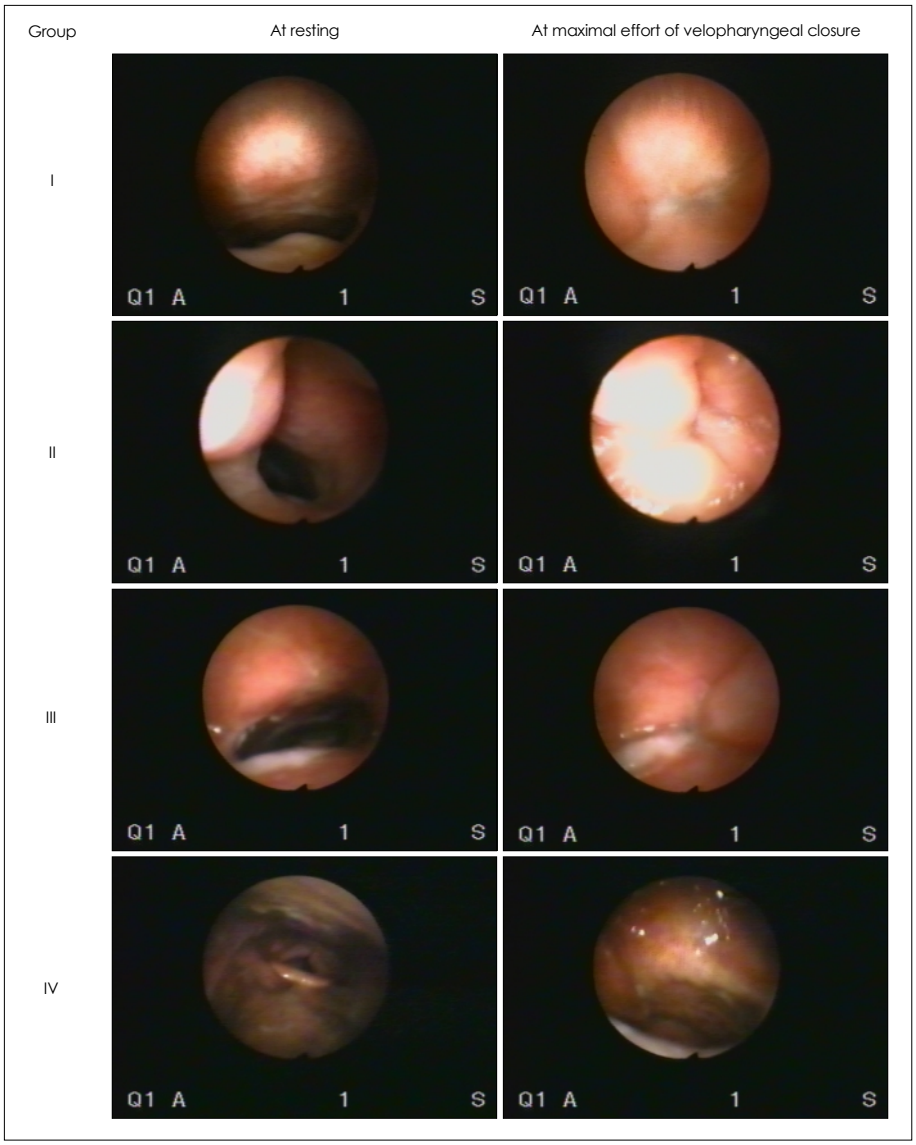


**Fig. 3.** Findings of velopharynx examined with flexible nasopharyngoscope.

즉, Ⅰ군과 Ⅱ군처럼 절제범위가 일측 연구개에 국한된 경우에는 나머지 근육들의 보상적인 움직임 및 재건된 피판의 수동적 움직임이 관찰된 반면에 Ⅲ군과 Ⅳ군의 경우에는 재건된 피판의 움직임을 관찰할 수 없었다(Figs. 2 and 3). 한편, 방사선치료의 영향을 알아보고자 Ⅱ군의 증례 3과 증례 4, 5를 비교시 각각 3점, 3점, 4점으로 큰 차이가 없었다.

## 고 찰

전완유리피판을 이용한 재건은 일반적으로 두경부영역의 연조직결손의 재건을 위해 널리 이용되고 있으며 특히 구인두부위의 재건에도 유용하게 이용되어지고 있다.[1)3)4)6)8)15)16)] Brown 등[6)]은 전완유리피판을 이용하면서 추가로 superiorly based pharyngeal flap의 이용을 보고한 바 있고 Zeitels 등[18)]은 연구개인두의 입구를 좁게 하기 위하여 상인두근의 전진술(advancement)을 이용한 바 있다. 이처럼 구인두 특히 연구개부위의 결손에 의한 기능의 저하를 최소화하기 위해 많은 연구가 이루어져 왔다. 그러나 술후의 연하기능에 대한 연구는 많은 반면에 현재까지 광범위한 구인두절제술에 대한 재건술 이후의 조음기능에 대한 평가는 드문 실정이다.[16-19)] 최근에 Bodin 등[19)]이 구인두부위의 수술적 치료후 심한 연하 및 조음장애를 보고하면서 이 부위의 재건술에 대한 재고가 이루어지고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 현재까지 시행되어진 광범위한 구인두절제술후 전완유리피판술을 이용하여 재건한 예들을 토대로 하여 술후 조음기능 특히 연구개인두 기능장애의 정도를 분석하여 향후 구인두재건술에 있어서 도움을 얻고자 하였다.

본 연구는 구인두암종으로 수술적 치료 후 전완유리피판으로 구인두재건을 시행받은 10예의 술후 조음기능 및 연구개인두 부위의 기능을 평가한 것이다. 조음기능에 있어서 언어이해도는 Ⅰ군에서 Ⅳ군으로 갈수록 즉, 절제의 범위가 커질수록 언어이해도가 각각 6.5, 6.7, 5.0, 4.5점 등으로 감소함을 확인하였다. 이러한 결과의 원인이 과연 구인두, 특히 연구개의 절제에 인한 연구개인두부전때문인지 아니면 다른 조음기관의 장애가 영향을 미친 것인지를 확인하기 위하여 교대운동검사 및 조음선별검사를 시행하였다. 교대운동검사상 양순음인 /파/, 치조음인 /타/의 조음시에는 각 군간에 큰 차이가 없었고 연구개음인 /카/의 조음시에 Ⅰ군과 Ⅱ군에 비하여 Ⅲ군과 Ⅳ군에서 /가/ 또는 /하/와 같은 왜곡된 조음이 심하게 나타나며 운동의 속도도 현저히 감소하는 것으로 미루어 연구개인두기능의 저하를 간접적으로 확인할 수 있었다. 한편 조음선별검사에 있어서는 전반적으로 Ⅰ군에서 Ⅳ군으로 갈수록 비음도의 영향을 많이 받음을 확인할 수 있었다. 즉, 과대비성이 있는 경우에는 이를 보완하기 위한 보상조음(compensatory articulation)의 일환으로 파열음을 가성대나 성대에 강하게 접촉하여서 성문파열음으로 대치하여 발음하거나, 마찰음을 설근이나 후두개를 인두후벽에 접근시켜 인두마찰음으로 대치하여 발음하게 되는데[12)13)] 본 연구에서도 Ⅳ군의 3예 모두에서 어두 및 어중-음절초에 나타나는 'ㄱ'은 심하게 비음화되며, 'ㅋ'은 'ㅎ'으로 대치되고, 'ㄲ'은 성문파열음으로 대치되는 양상을 보였다. 예를 들어 '개구리'의 'ㄱ'을 받침 'ㅇ'과 유사한 정도로 조음하거나 '컵'을 '헙', '꼬리'를 '오리', '가위'를 '앙위' 등으로 발음하는 현상이 두드러졌다. 또한 연구개인두의 부전에 인한 비음화현상으로 어중-음절초에 나타나는 'ㄷ'과 'ㅂ'은 비음화되어 'ㄴ'과 'ㅁ'과 유사한 음으로 왜곡되어 발음되었다. 따라서 과도한 과대비성이 발성 전체에 동반되며 이로 인한 비음화의 정도도 심각하게 나타났으며 기식음(ㅋ, ㅌ, ㅍ, ㅊ)은 충분한 파열과 동반되지 못함으로 인하여 'ㅎ'과 유사한 음으로 왜곡되거나 'ㅎ'으로 대치되는 현상이 두드러졌다. 따라서 전반적으로 조음명료도가 현저히 감소하는 소견을 보임을 알 수 있었고 이것이 앞서 언급한 바대로 언어이해도의 저하로 반영되었다. 또한 Ⅰ군에서는 조음선별검사상 전반적으로 약간의 비음화가 관찰되기는 하였으나 조음명료도에 있어서 우수한 결과를 확인할 수 있었으며 과대비성에 의한 조음명료도의 저하는 역시 절제범위가 증가할수록 심하게 나타남을 확인할 수 있었다. 한편, 혀의 기능이 중요시되는 치경음 등의 조음시 Ⅰ군에서부터 Ⅳ군까지 전반적으로 약간의 조음오류를 관찰할 수 있었다. 예를 들어 '눈사람[눈싸람]'을 [눈사람] 내지는 [눈싸람]과 [눈짜람]의 중간정도로 조음하거나 '쓰레기통'을 [스레기통]으로 조음하는 경우가 있었다. 이는 구인두절제술시 직접적으로 구강설부위의 절제가 포함된 것은 아니지만 구인두접근을 위하여 시행한 하악골절개술 및 구강저절개술에 의한 영향으로 구강설의 가동성이 약간이나마 제한을 받기 때문으로 추정하였으며 이는 Logemann 등[8)]이 보고한 결과와도 일치하였다. 따라서 수술부위의 봉합시 특히, 구강저를 이루는 근육들의 정교한 봉합과 견고한 하악골절개의 봉합이 필요하리라 사료된다.

비음도(nasality, nasalance score)란 정상적인 비강음과는 달리 성도의 공명기관중 특히 비강과 구강에 연관된 공명장애시에 나타나는 비강음의 정도를 의미하며, 본 연구에서는 비음도의 정도를 객관적으로 측정하기 위하여 컴퓨터를 이용한 비음측정기(nasometer)를 이용하였다. 비음측정기는 발성시 비강과 구강을 통해 발생되는 각각의 음성에너지를 측정하여 전체 에너지에 대한 비강음 에너지의 비율을 측정하여 백분율로 표시한다. 본 연구에서는 총 10개의 문장을 이용한 결과 전반적으로 Ⅲ군과 Ⅳ군이 Ⅰ군이나 Ⅱ군보다 높은 비음도를 나타내었다(Table 8). 이는 /ㅁ/, /ㄴ/, /ㅇ/ 이외의 구강음을 발음할 때 연구개인두가 폐쇄되지 않아 코로 새어나가는 기류의 양이 비정상적으로 늘어나는 과대비성을 의미하는 것으로 Ⅲ군이나 Ⅳ군처럼 수술에 의한 연구개 및 인두후벽의 결손이 심할수록 재건술 이후에도 비음도가 증가하고 이로인하여 과대비성이 심하게 나타남을 확인한 결과였다. 이러한 결과는 Hadi 등[1)]이 보고한 결과와 일치하는 것으로 이들은 구인두암종으로 광범위절제술 및 전완유리피판술을 시행받은 27명의 환자를 대상으로 술전 및 술후의 비음도 및 언어이해도를 평가한 결과를 보고하면서 연구개의 절반 이상을 절제한 경우에는 절반 이하를 절제한 경우에 비해 재건술시행 이후에도 비음도 및 언어이해도가 술전 수준으로 회복되지 않음을 보고한 바 있다.

연성광섬유경을 이용한 연구개인두의 관찰은 임상에서 널리 이용되고 있다. 이를 이용하여 관찰한 연구개인두의 폐쇄기전은 연구개가 거상하면서 후방으로 밀려나와 인두후벽의 중간 부근에 접촉하고, 상인두근에 의해서 양쪽 외측 인후벽이 내측으로 수축하는 동시에, 인두후벽의 Passavant ridge가 전방으로 융기하면서 비강으로의 기류가 폐쇄되는 것이다.[12)] 본 연구에서 연성광섬유경을 이용하여 안정시와 최대한 연구개인두를 폐쇄시킬 때의 연구개인두부위를 검사하였을 때 Ⅰ군과 Ⅱ군의 경우에는 전 예에서 연구개인두가 완전히 폐쇄되거나 약간의 틈새가 있어 타액의 역류가 관찰되는 정도임에 비해 Ⅲ군과 Ⅳ군의 경우, 특히 Ⅳ군의

경우에는 전혀 연구개인두의 폐쇄가 이루어지지 않음을 관찰할 수 있었다. IV군에 속하는 3예의 경우에는 수술당시에 비해 재건된 피판의 부피가 많이 감소되어 있음이 확인되었으며 이러한 부피감소가 연구개인두폐쇄과정에 영향을 미쳤을 것으로 사료되었다. 연구개인두폐쇄과정은 II군의 경우에는 건측 연구개의 보상작용과 더불어 환측의 전완유리피판의 수동적 움직임이 관찰되었으나 III군과 IV군의 경우에는 환측 전완유리피판의 움직임이 거의 관찰되지 않았다. Kuroda 등[3]도 이와 유사한 결과를 보고하면서 연구개의 절제가 반대측까지 이루어진 경우에는 남아있는 근육들의 움직임이 소실되어 연구개인두의 완전한 폐쇄가 이루어지지 않는다고 보고하였다. 이는 본 연구의 결과와도 일치하는 것으로 I군과 II군처럼 절제범위가 일측 연구개에 국한된 경우에는 나머지 근육들의 보상적인 움직임 및 재건된 피판의 수동적 움직임이 관찰된 반면에 III군과 IV군의 경우에는 재건된 피판의 움직임을 관찰할 수 없었다. 한편 Yoshida 등[20]이 긴손바닥근인대를 이용한 연구개의 기능적인 재건을 보고한 바 있는데 본 연구에서도 IV군에 속하는 증례 9와 증례 10에서 긴손바닥근인대를 이용하였으나 그 효과는 미미하였다. 따라서 IV군과 같이 연구개의 양측이 광범위하게 절제된 경우 긴손바닥근인대의 이용에 대해서는 향후 좀 더 많은 연구와 경험이 필요하리라 사료된다. 한편, 방사선치료의 시행여부에 따른 차이가 비교가능하였던 II군의 경우에는 본 연구에서는 술후 기능에 있어서 큰 차이가 없어 보였으나 이는 제한된 증례수로 인하여 향후 각 군 별로 좀더 많은 증례를 통한 전향적인 연구가 필요하리라 사료된다.

본 연구의 결과, 구인두의 결손이 광범위한 경우 즉, 연구개의 양측 결손이 있거나 인두후벽의 결손이 동반된 경우에는 전완유리피판술을 시행후에도 술후 연구개인두부전(velopharyngeal insufficiency)이 심하게 나타나며 이로 인해 연구개인두의 폐쇄부전, 비음도의 증가, 조음시 비음화의 증가 및 이로인한 언어이해도의 저하가 연쇄적으로 일어날 수 있음을 확인하였다. 그러나 본 연구에서는 전완유리피판술 이외의 다른 유리피판이나 유경피판을 이용한 경우가 포함되어 있지 않았으며 조음기능 및 연구개인두기능의 평가 시점이 증례에 따라 술후 26개월에서 64개월로 차이가 있었기 때문에 이에 대한 보완을 위하여 전향적인 연구가 필요하리라 사료된다. 또한 향후 구인두부위, 즉 연구개 및 인두후벽의 기능적인 재건을 위한 피판술의 선택과 피판의 작도시 신중한 고려가 필요하리라 사료되었다. 이를 위하여 연구개 및 인두후벽의 결손이 광범위한 경우에는 술후에 발생하는 피판의 위축에 의한 부피의 감소에 의한 연구개인두의 폐쇄부전이 생길 수 있으므로 이를 방지하기 위한 고안이 필요할 것으로 생각되며 연구개인두의 폐쇄부전을 보완하기 위한 추가적인 시술(인두성형술 등) 등이 필요하리라 사료된다.

## 결 론

구인두의 결손, 특히 연구개의 결손이 일측에 국한되며 인두후벽이나 인두외측벽의 결손이 크게 동반되지 않은 경우에는 전완유리피판에 의한 재건술이 술후 조음기능의 회복에 도움이 됨을 알 수 있었다. 그러나 연구개의 결손이 정중선을 초과하여 반대측까지 확장된 경우나 인두외벽 및 인두후벽의 결손이 광범위하게 동반된 경우에는 전완유리피판을 이용한 재건술만으로는 술후 조음기능의 회복에 있어서 많은 개선의 여지가 있음을 알 수 있었다. 이를 토대로 하여 향후 구인두암종환자의 수술적 치료를 고려할 때 술후 조음기능을 예측하고 술후 상담 및 언어치료시 도움을 줄 수 있을 것으로 사료되며 결손부위의 재건시 피판의 종류 및 작도를 선택하고자 할 때 도움이 될 것으로 사료되었으나 향후 전향적인 연구를 통한 비교연구가 필요하리라 사료되었다.

중심 단어 : 구인두 · 연구개인두부전 · 언어 · 비음도 · 재건술.

### REFERENCES

1) Seikaly H, Rieger J, Wolfaardt J, Moysa G, Harris J, Jha N. *Functional outcomes after primary oropharyngeal cancer resection and reconstruction with the radial forearm free flap. Laryngoscope 2003;113:897-904.*
2) Kiyokawa K, Tai Y, Inoue Y, Yanaga H, Yamauchi T, Mori K, *et al. Minimally invasive functional reconstruction after extended oropharyngeal resection including soft palate and base of tongue using a pectoralis major myocutaneous flap. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 2002;36:71-9.*
3) Kuroda H, Inoue K, Amatsu M. *Evaluation of speech function after mesopharyngeal reconstruction with radial forearm flap. Kobe J Med Sci 2000;46:205-15.*
4) McConnel FM, Pauloski BR, Logemann JA, Rademaker AW, Colangelo L, Shedd D, *et al. Functional results of primary closure vs flaps in oropharyngeal reconstruction: A prospective study of speech and swallowing. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1998;124:625-30.*
5) Pauloski BR, Logemann JA, Colangelo LA, Rademaker AW, McConnel FM, Heiser MA, *et al. Surgical variables affecting speech in treated patients with oral and oropharyngeal cancer. Laryngoscope 1998;108:908-16.*
6) Brown JS, Zuydam AC, Jones DC, Rogers SN, Vaughan ED. *Functional outcome in soft palate reconstruction using a radial forearm free flap in conjunction with a superiorly based pharyngeal flap. Head Neck 1997;19:524-34.*
7) Pauloski BR, Logemann JA, Rademaker AW, McConnel FM, Stein D, Beery Q, *et al. Speech and swallowing function after oral and*

*oropharyngeal resections: One-year follow-up. Head Neck 1994;16: 313-22.*
8) Logemann JA, Pauloski BR, Rademaker AW, McConnel FM, Heiser MA, Cardinale S, *et al. Speech and swallow function after tonsil/base of tongue resection with primary closure. J Speech Hear Res 1993; 36:918-26.*
9) Teichgraeber J, Bowman J, Goepfert H. *Functional analysis of treatment of oral cavity cancer. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1986; 112:959-65.*
10) Teichgraeber J, Bowman J, Goepfert H. *New test series for the functional evaluation of oral cavity cancer. Head Neck Surg 1985;8:9-20.*
11) Cha JM, Sim HS, Choi HS. *A study of syllable maximum repetition rate for stimuli, age, sex. J Korean Logo Phon 2001;12:55-60.*
12) Yoon JB, Sung MH, Chung WH, Kim KH. *Nasometric and acoustic analysis in experimentally induced velopharyngeal insufficiency in human. J Korean Logo Phon 1997;8:210-6.*
13) Choi HS, Park YJ, Kim KM. *Development of objective nasometer using a vibratory sensor and its clinical applic ation. J Korean Logo Phon 1995;6:46-55.*
14) Gordon NA, Astrachan D, Yanagisawa E. *Videoendoscopic diagnosis and correction of velopharyngeal stress incompetence in a bassoonist. Ann Otol Rhinol Laryngol 1994;103:595-600.*
15) Moerman M, Vermeersch H, Van Lierde K, Fahimi H, Van Cauwenberge P. *Refinement of the free radial forearm flap reconstructive technique after resection of large oropharyngeal malignancies with excellent functional results. Head Neck 2003;25:772-7.*
16) Hsiao HT, Leu YS, Lin CC. *Primary closure versus radial forearm flap reconstruction after hemiglossectomy: Functional assessment of swallowing and speech. Ann Plast Surg 2002;49:612-6.*
17) Penfold CN, Brown AE, Lavery KM, Venn PJ. *Combined radial forearm and pharyngeal flap for soft palate reconstruction. Br J Oral Maxillofac Surg 1996;34:322-4.*
18) Zeitels SM, Kim J. *Soft-palate reconstruction with a "SCARF" superior-constrictor advancement-rotation flap. Laryngoscope 1998;108: 1136-40.*
19) Bodin IK, Lind MG, Arnander C. *Free radial forearm flap reconstruction in surgery of the oral cavity and pharynx: Surgical complications, impairment of speech and swallowing. Clin Otolaryngol Allied Sci 1994;19:28-34.*
20) Yoshida H, Michi K, Yamashita Y, Ohno K. *A comparison of surgical and prosthetic treatment for speech disorders attributable to surgically acquired soft palate defects. J Oral Maxillofac Surg 1993;51:361-5.*